

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-026647

(43)Date of publication of application : 27.01.1998

(51)Int.Cl.

G01R 31/02
G01R 31/302
H05K 13/08

(21)Application number : 08-203134

(71)Applicant : OKANO HIGHTECH KK

(22)Date of filing : 11.07.1996

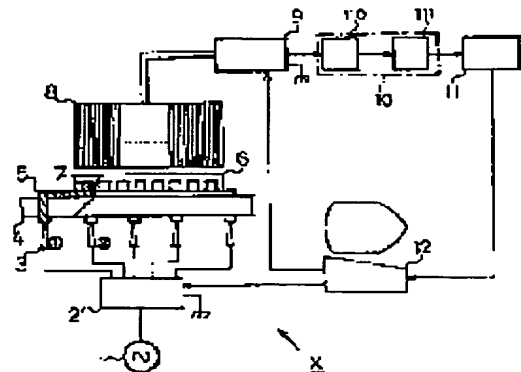
(72)Inventor : IKEDA YUICHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR INSPECTING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform the extraction of the position relationship of a probe with respect to each lead and the discrimination of the presence or absence of the loose connection of the lead by constituting the non-contact probing by a multiple-electrode probe for the lead group of an IC under inspection, and capturing the weak electromagnetic field.

SOLUTION: An AC signal flows into a connecting-lead group 7, and the weak electromagnetic field is generated. A filter 110 of a waveform processing circuit 10 removes the noises of the received detected signal. The signal is amplified in an amplifier 111 and outputted to an A/D converter 11. Then, the detected signal after the waveform processing is inputted into a personal computer 12. When there is loose connection in the lead 7, the received level becomes smaller than the reference value. Therefore, the presence or absence of the loose connection can be discriminated by the level difference. Then, the channel of the AC signal inputted into a contact probe 3 is changed, the same operation is repeated and the received levels are measured, respectively. Thus, where the each electrode of a multiple-electrode probe 8 is located in the vicinity of which lead 7 of an IC under inspection 6 and the position itself can be found.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面実装型ICのリードの足浮き検査を非接触プロービングによりおこなう基板検査方法の改善において、被検査ICのリード群に対してそのピッチより狭ピッチの多電極プローブを近接配置して受電・検出を制御するようにした基板検査方法であって、導体パターンの個々の検査対象電極に対してコンタクトプローブを介して順次個別に交流信号を供給してゆき、それぞれ接続する被検査ICの各リードにおいて発生した電磁界を各リードに對置した複数電極からなる多電極プローブの対応領域ごとに非接触受電・検出し、それぞれの電極からの検出信号のレベル差を評価し、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係を把握し、かつ、その足浮きの有無を当該導体パターンに対する1対多の接続関係とともに判別することを特徴とする基板検査方法。

【請求項2】 表面実装型ICのリードの足浮き検査を非接触プロービングによりおこなう基板検査方法の改善において、被検査ICのリード群に対して該リード群のピッチより狭ピッチの多電極プローブを近接配置して給電及び通電時の検出を制御するようにした基板検査方法であって、多電極プローブに交流信号を供給することにより電磁界を発生させるとともに被検査ICのリード群に対して非接触給電し、導体パターンの個々の検査対象電極においてコンタクトプローブを介して順次個別に受電して通電状態をつくってゆき、各通電状態における導体パターンに接続する被検査ICの各リードに對置した複数電極からなる多電極プローブの対応領域ごとに、それぞれの電極からの検出信号のレベル差を評価し、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係を把握し、かつ、その足浮きの有無を当該導体パターンに対する1対多の接続関係とともに判別することを特徴とする基板検査方法。

【請求項3】 表面実装型ICのリードの足浮き検査を非接触プロービングによりおこなう基板検査装置の改善において、被検査ICのリード群に対して該リード群のピッチより狭ピッチの多電極プローブを近接配置した非接触プロービングを構成して電子回路へアクセスし、その電氣的状態を、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係、及び導体パターンに接続する複数のリードについて1対多の接続関係とともに抽出するようにした基板検査装置であって、導体パターンの個々の検査対象電極に対して接続されたコンタクトプローブ及び該プローブ駆動制御リレーと、被検査ICのリード群に近接して對置された多電極プローブ及び該プローブ駆動制御リレーと、多電極プローブにより検出した電磁界のレベル差を波形処理回路を介して評価し、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係を把握し、かつ、その足浮きの有無を当該導体パターンに対する1対多の接続関係とともに判別する測定手段とを具備

したことを特徴とする基板検査装置。

【請求項4】 コンタクトプローブ駆動制御リレーに発振器を接続してなり、導体パターンの検査対象電極群を接触式の個別給電側とし、被検査ICのリード群を非接触式の受電・検出側とした請求項3記載の基板検査装置。

【請求項5】 多電極プローブ駆動リレーに発振器を接続してなり、被検査ICのリード群を非接触式の給電側及び通電時の検出側とし、導体パターンの検査対象電極群を接触式の個別受電側とした請求項3記載の基板検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表面実装型ICのリードの足浮き（半田付けの良否）検査を非接触プロービングによりおこなう基板検査方法及び装置の改善に係り、詳しくは被検査ICのリード群に対して多電極プローブによる非接触プロービングを構成して電子回路へアクセス（給電又は受電・検出）し、その電氣的状態を被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係、及び導体パターンに接続する複数のリードについて1対多の接続関係とともに抽出するようにした基板検査方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、表面実装型ICのリードの足浮き検査において、非接触プロービングを構成し、導体パターンと被検査ICのリード群との間で1対1の位置関係又は接続関係とともにその間の電氣的状態を抽出するようにした検査手法が知られている。

【0003】例えば、特開平5-264672号には、高密度実装基板のインサーキット試験に供される容量結合プローブ（プローブチップ）が開示されている。ここでは、非接触はオーミック接触のない結合を意味し、容量性と互換的に使用されている。すなわち、容量（性）結合の手段はコンデンサである。

【0004】また、容量（性）結合を使用するという点では、特開平4-309875号にみられるように、ICパッケージ上に絶縁体を介して金属箔による電極（所謂ベタプローブ）を載置したインサーキット試験装置が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例はいずれも非接触プロービングを構成したものであるが、被検査ICのリード群に対する個々のアプローチにおいて位置決めが必要であり、また被検査ICのリードの足浮きが何箇所かに接続している導体パターンのどの部分であるのかを1対多（少なくとも1対3～5程度）の接続関係とともに判別することはできなかった。したがって、多電極プローブを被検査ICのリード群に近接配置して通電（電子回路へアクセス）可能とするこ

とにより、プロービングにおける位置決めを不要とし、かつ、1対多の関係で導体パターンに対するリード群の足浮きを判別してゆくことは合理的であり、産業上有益であるとの期待がある。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みなされたものであって、表面実装型ICのリードの足浮き（半田付けの良否）検査に係る被検査ICのリード群に対して、多電極プローブにより非接触プロービングを構成して電子回路へアクセス（給電又は受電・検出）し、その電気的狀態を、被検査ICの各リードに対するプローブの位置関係、及び導体パターンに接続する複数のリードについて1対多の接続関係とともに抽出するように改善した基板検査方法及び装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、被検査ICのリードの足浮きの有無を判別するために、被検査ICのリード群に対して該リード群のピッチより狭ピッチの多電極プローブを近接配置した非接触プロービングを構成して、微弱な電磁界（又は電磁波）を捕捉することにより電子回路へアクセス（給電又は受電・検出）し、その電気的狀態を、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係、及び導体パターンに接続する複数のリードについて1対多の接続関係とともに抽出するようにした基板検査方法及び装置である。

【0008】

【発明の実施の形態】好適な実施態様に係る本発明方法は、導体パターンの個々の検査対象電極に対してコンタクトプローブを介して順次個別に交流信号を供給してゆき、それぞれ接続する被検査ICの各リードにおいて発生した電磁界を各リードに對置した複数電極からなる多電極プローブの対応領域ごとに非接触受電・検出し、それぞれの電極からの検出信号のレベル差を評価し、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係を把握し、かつ、その足浮きの有無を当該導体パターンに対する1対多の接続関係とともに判別するようにしている。

【0009】また、上記給受電側の構成を逆にして、多電極プローブに交流信号を供給することにより電磁界を発生させるとともに被検査ICのリード群に対して非接触給電し、導体パターンの個々の検査対象電極においてコンタクトプローブを介して順次個別に受電して通電状態をつくってゆき、各通電状態における導体パターンに接続する被検査ICの各リードに對置した複数電極からなる多電極プローブの対応領域ごとに、それぞれの電極からの検出信号のレベル差を評価し、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係を把握し、かつ、その足浮きの有無を当該導体パターンに対する1対多の接続関係とともに判別するようにしてもよい。

【0010】上記発明方法を実施するために好適な実施態様に係る本発明装置は、導体パターンの個々の検査対象電極に対して接続されたコンタクトプローブ及び該プローブ駆動制御リレーと、被検査ICのリード群に近接して對置された多電極プローブ及び該プローブ駆動制御リレーと、多電極プローブにより検出した電磁界のレベル差を波形処理回路を介して評価し、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係を把握し、かつ、その足浮きの有無を当該導体パターンに対する1対多の接続関係とともに判別する測定手段とを具備したものとされる。

【0011】ここで、上記コンタクトプローブ駆動制御リレーに発振器を接続してなり、導体パターンの検査対象電極群を接触式の個別給電側とし、被検査ICのリード群を非接触式の受電・検出側として構成される場合がある。

【0012】また、多電極プローブ駆動リレーに発振器を接続してなり、被検査ICのリード群を非接触式の給電側及び通電時の検出側とし、導体パターンの検査対象電極群を接触式の個別受電側として構成される場合がある。

【0013】したがって、被検査ICのリード群に対して該リード群のピッチより狭ピッチの多電極プローブを近接配置（非接触プロービングを構成）し、導体パターンに交流信号を供給して、非接触部分に電磁界を発生させ、これを捕捉して電子回路の電気的狀態を評価することにより、被検査ICの各リードに対する多電極プローブの位置関係を把握し、かつ、その足浮きの有無を当該導体パターンに対する1対多の接続関係とともに判別することができる。

【0014】

【実施例】本発明の一実施例を添付図面を参照して以下説明する。

【0015】（実施例1）図1は本発明の一実施例における機器構成概略図であり、構成態様において導体パターンを接触式の個別給電側とし、被検査ICのリード群を非接触式の受電・検出側としたものである。

【0016】ここで、1が発振器（交流電源）、2がコンタクトプローブ駆動制御リレー、3がコンタクトプローブ、4が基板、5が導体パターン、6が被検査IC、7が被検査ICのリード（足）、8が多電極プローブ、9が多電極プローブ駆動制御リレー、10が波形処理回路、110がフィルタ、111がアンプ、11がA/Dコンバータ、12がパーソナルコンピュータ（測定手段）及びXが基板検査装置である。

【0017】図示するように、発振器（1）から交流信号（電圧）をコンタクトプローブ駆動制御リレー（2）に入力する。このとき、コンタクトプローブ駆動制御リレー（2）は基板（4）の導体パターン（5）の1チャンネル〔以下、chと略記する。〕のみがコンタクトプロ

ープ(3)に導通し、その他のchは接地〔以下、GNDと略記する。〕される。この駆動制御は、測定手段であるパーソナルコンピュータ(12)〔以下、パソコンという。〕よりなされる。〔個別給電〕

【0018】交流信号は、当該導体パターン(5)と被検査IC(6)の接続リード(7)〔群〕に流れる。このとき、被検査IC(6)の接続リード(7)〔群〕において、微弱な電磁界〔電磁波〕が発生〔放射〕する。これを多電極プローブ(8)を介して順番に1本ずつ受信してゆく。〔受電・検出〕

【0019】このとき、受信のあった多電極プローブ(8)の当該電極は、多電極プローブ駆動制御リレー(9)により波形処理回路(10)に接続され、他の電極〔群〕はGNDに接続される。この駆動制御もパソコン(12)によりなされる。

【0020】波形処理回路(10)はフィルタ(110)及びアンプ(111)であり、フィルタ(110)は受信した検出信号のノイズを除去してアンプ(111)に出力し、アンプ(111)はこれを増幅してA/Dコンバータ(11)に出力する。そして、波形処理後の検出信号がパソコン(12)に入力される。このときの受信レベルが判定値となる。ここで、当該リード(7)に足浮きがあると、その受信レベルが基準値よりはるかに小さくなるので、そのレベル差をもって足浮きの有無を判別することができる。

【0021】次いで、コンタクトプローブ(3)に入力する交流信号のchを変え、上記動作を繰り返してゆき、それぞれ受信レベルを測定することによって、多電極プローブ(8)の1本1本の電極が被検査IC(6)のどのリード(7)の近傍に対置しているのか、その位置を知得することができる。すなわち、受信レベルの高い電極が被検査IC(6)のリード(7)の近傍に位置しているといえ、受信レベルの低い電極が被検査IC(6)のリード(7)間(の空間)に位置しているといえる。

〔以下、この自動的な位置決め手法をセルフアライメント方式と称する。〕

【0022】このセルフアライメント方式によって、実際に受信する多電極プローブ(8)の本数〔ch数〕を決定する。本数は被検査IC(6)の電極〔リード(7)の幅により変わってくるが、通常、1電極〔リード(7)〕に対して3～5本程度である。〕

【0023】また、導体パターン(5)及び被検査IC(6)のリード(7)間の各chについて、多電極プローブ(8)で受信するch数(プローブ番地領域)を設定する。例えば、被検査IC(6)の第1のリード〔図示の①〕に対して多電極プローブ(8)の3～5ch、第2のリード〔図示の②〕に対して多電極プローブ(8)の10～12chというふうにch数(プローブ番地領域)を設定す

る。

【0024】したがって、被検査IC(6)の足浮き検査の実際は、上記セルフアライメント方式によって決められた被検査IC(6)のリード(7)対多電極プローブ(8)のch数(電極本数)の関係、すなわち1対多の関係でリード(7)において発生した電磁界を捕捉(受電・検出)することになる。このことが重要であり、以下の点で極めて有益である。あわせて、図2を参照されたい。

【0025】①プロービングにおける位置決めが不要となり、正常製品において、1本ずつ受電・検出することによって各レベル差と位置の特性をとることができる。よって、多電極プローブのどのプローブがどのリード(の近傍)に対置しているのかわかる。〔図2(a)(b)〕

【0026】②何箇所かのリードと接続している導体パターンのうち、どの部分(接続部)がリード浮き(足浮き又は半田不良)かが判別できる。〔図2(c)〕

【0027】

【発明の効果】本発明によれば被検査ICのリード(群)に対して多電極プローブによる非接触プロービングを構成しているので、各リードに対するプローブの位置が知得でき、かつ、導体パターンと接続している複数のリードのどれが足浮き又は半田付け不良なのか判別できる。しかも位置決め手段を不要とするコンパクトな自動化基板検査装置を構成できるので、産業上極めて有益である。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例装置の機器構成概略図である。

【図2】セルフアライメント方式による検査態様の説明図である。

【符号の説明】

- 1 発振器(交流電源)
- 2 コンタクトプローブ駆動制御リレー
- 3 コンタクトプローブ
- 4 基板
- 5 導体パターン
- 6 被検査IC
- 7 被検査ICのリード(足)
- 8 多電極プローブ
- 9 多電極プローブ駆動制御リレー
- 10 波形処理回路
- 110 フィルタ
- 111 アンプ
- 11 A/Dコンバータ
- 12 パーソナルコンピュータ(測定手段)
- X 基板検査装置

【图 1】



【図 2】

